



AUSGEGEBEN AM

8. MÄRZ 1935

Best Available Copy

 REICHSPATENTAMT
 PATENTSCHRIFT

№ 610277

KLASSE 18c GRUPPE 14

K 127033 VI/18c

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 14. Februar 1935

Dr. Georg Kerékgyártó in Budapest

 Verfahren und Vorrichtung zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften
 von metallischen, zylinderförmigen Körpern

Patentiert im Deutschen Reiche vom 20. September 1932 ab

Es ist bekannt, daß die Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften von Metallkörpern, wie z. B. Wellen, Kurbelwellen, Transmissionswellen, Gewehrläufen, Geschützrohren usw., die aus elastischem und zähem Metall, vorzugsweise Eisen oder Stahl, bestehen, durch Kaltverdrehung verbessert werden können. Die Verdrehung wird zu diesem Zwecke derart durchgeführt, daß die Elastizitätsgrenze überschritten wird und daher die ursprünglich geraden Erzeugenden des z. B. zylindrischen Körpers Schraubenlinienform annehmen. In den Abb. 1 und 2 der Zeichnung ist ersichtlich, daß die vor dem Verdrehen gerade Faser oder Erzeugende 10 der Welle nach der Verdrehung zwischen den beiden Einspannstellen schraubenlinienförmig gewunden ist, wobei jedoch die Außenmaße der Welle praktisch unverändert bleiben.

20 Eine bedeutende praktische Schwierigkeit bei der Kaltverdrehung von Werkstücken beträchtlichen, d. h. etwa 20 mm überschreitenden Durchmessers, besteht aber darin, daß zur Erzielung gleichmäßiger Festigkeitseigenschaften die Körper auch gleichmäßig verdreht werden müssen. Es ist daher, besonders bei der Verdrehung großer und langer Werkstücke, deren Länge das zehnfache ihres kleinsten Durchmessers erreicht oder überschreitet, meistens vorteilhafter, die Werkstücke abschnittsweise als in einem Gang zu verdrehen. In diesem Falle bleiben jedoch die Einspannstellen selbst, die bei größeren Stücken aus praktischen Gründen schon ziemlich lang sein müssen, unverdreht.

Es wurde nun gefunden, daß sich diese Schwierigkeit mit einem Kunstgriff leicht überwinden läßt. Man wählt nämlich erfindungsgemäß die Einspannstellen bei der Kaltverdrehung der oben erwähnten Werkstücke 40 derart, daß sich die nacheinander verdrehten Abschnitte überlappen. Es wurde nämlich gefunden, daß hierbei die Verdrehung des Werkstückes ganz gleichmäßig erfolgt, da die bereits verdrehten Abschnitte bei der neueren Verdrehung erst dann eine bleibende Formänderung erleiden, wenn der benachbarte Abschnitt infolge der neueren Verdrehung dieselbe bleibende Formänderung erlitten hat, was sich durch die Erhöhung der Elastizitätsgrenze infolge der vorherigen Verdrehung dieses Abschnittes erklären läßt. Die Ausführung dieses Verfahrens ist sehr einfach, und die Anzahl der gewählten Abschnitte kann eine beliebig große sein, muß jedoch 55 mindestens zwei betragen. Als einfachstes Beispiel sei auf Abb. 1 verwiesen, an der die zur Verdrehung in zwei Arbeitsgängen erforderlichen vier Einspannstellen durch römische Zahlen bezeichnet sind. Beim ersten 60 Arbeitsgang wird z. B. das Werkstück zwischen den Einspannstellen I und III eingespannt. Nach erfolgter Verdrehung des zwischen diesen Stellen liegenden ersten Abschnittes wird zwischen II und IV 65 eingespannt und der zwischen diesen Einspannstellen liegende zweite Abschnitt verdreht. Die bei beiden Verdrehungen als Einspannstellen benutzten und demzufolge unverdreht gebliebenen Enden I und IV können nach 70

folgt Verdrehung gegebenenfalls abgetrennt, z. B. abgesägt werden, wodurch man ein Stück von durchgehend gleichbleibenden Festigkeitseigenschaften erhält.

- 5 Die Verdrehung kann aber auch mit mehr Abschnitten und Arbeitsgängen erfolgen, obwohl die Arbeit in zwei Arbeitsgängen deshalb vorteilhafter ist, weil man zwecks Erreichung einer völlig gleichmäßigen Verdrehung
10 in diesem Falle nur darauf zu achten hat, daß das Maß der durch den zweiten Arbeitsgang verursachten bleibenden Formänderung (Verdrehungswinkel pro Einheitslänge des Werkstückes, d. h. der spezifische Verdrehungswinkel), dasjenige des ersten Arbeitsganges erreicht oder überschreitet.

Eine weitere Schwierigkeit bei der Kaltverdrehung von Körpern größeren Durchmessers besteht in der Erfordernis so großer
20 Drehmomente, die man auf gewöhnlichen Drehbänken o. dgl. nicht erzeugen kann. So z. B. erfordert eine Welle von 150 mm Durchmesser, deren Werkstoff nur bei einer über der Fließgrenze von $\tau = 5000 \text{ kg/cm}^2$ liegenden Beanspruchung eine bleibende Formänderung erleidet, ein Drehmoment, das größer
25 als $M = \frac{1}{6} d^3 \tau = 3\,375\,000 \text{ cm/kg}$ ist. Die üblichen Werkzeug- und Metallbearbeitungsmaschinen sind derartigen Drehmomenten
30 nicht gewachsen, und es lohnt sich in der Praxis nicht, hierzu Spezialmaschinen zu bauen, da diese äußerst kostspielig, schwer und umfangreich wären. Hauptsächlich aus diesem Grunde hat sich bisher die Kaltverdrehung von Werkstücken zur Verbesserung
35 der Festigkeitseigenschaften in der Praxis nicht durchsetzen können.

Es wurde nun gefunden, daß die oben erwähnte, in mehreren Arbeitsgängen erfolgende Kaltverdrehung selbst sehr großer
40 Werkstücke von hervorragenden Festigkeitseigenschaften sehr gut auch ohne Spezialmaschinen durchführbar ist, wenn hierzu diejenigen Maschinen verwendet werden, die in
45 jedem größeren Stahlwerk ohnedies vorhanden sind und zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens bloß durch einige verhältnismäßig billige Zubehöerteile ergänzt werden müssen.

- 50 Die Kaltverdrehung von großen Metallkörpern wird daher nach dem erfindungsgemäßen Verfahren derart durchgeführt, daß man das Werkstück mit der einen Einspannstelle in die vorhandene Schmiedepresse oder
55 in den Schmiedehammer zwischen Bär und Amboß, gegebenenfalls mittels entsprechender Einlagen, einklemmt und in der Nähe der anderen Einspannstelle in einer Verankerung drehbar befestigt. In der Nähe dieses
60 lagerähnlichen Befestigungspunktes wird am zu verdrehenden Werkstück ein entsprechend

langer und kräftiger, vorteilhaft mit einem Klinkenwerk versehener Hebelarm befestigt, an dessen Ende der Zughaken des ebenfalls vorhandenen Werkstattkrans angreift. Das
65 Verfahren kann jedoch, wenn es die räumlichen Verhältnisse der Werkstatt gestatten, vorteilhaft auch derart ausgeführt werden, daß der am Körper befestigte Hebelarm nicht hochgezogen, sondern mittels einer anderen Presse oder einem Hammer niedergedrückt wird.

Eine beispielsweise Anordnung zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in Abb. 3 der Zeichnung schematisch veranschaulicht, wobei der zwischen Amboß und
75 Bär nach der linken Seite herausragende Teil des Werkstückes weggelassen ist. Eine Einspannstelle der zu verdrehenden Welle 1 ist zwischen dem Amboß 3 und dem Bär 2 einer Schmiedepresse eingespannt. Das Ende
80 der Welle legt sich von unten an das obere Trum 5 eines Stahlbandes 9 an, das an der Verankerung 11 befestigt ist. An der anderen Einspannstelle der Welle ist in entsprechender Weise das Klinkenrad 4^a befestigt, z. B.
85 aufgekeilt, in welches die Klinke 4 des Hebelarmes 6 eingreift. Der Zughaken 8 des Kranes hebt das Ende des Hebelarmes an der Öse 7. Bei gegebener Zugkraft wird das größte Drehmoment bei der waagerechten
90 Lage des Hebelarmes 6 ausgeübt. Es ist deshalb vorteilhaft, den Arm 6, nachdem sein Ende einer Zahnteilung des Klinkenrades 4^a entsprechend gehoben worden ist, wieder zu
95 senken, bis die Klinke 4 in die nächste Zahnücke einschnappt, und dann wieder anzuheben usw. Das Niederdrücken des Hebels 6 zur Erzeugung der Verdrehung ist deshalb
vorteilhafter, weil dann die die Gegenkraft
100 aufnehmende Verankerung 11 als einfaches Lager ausgebildet werden kann, da sie auf Druck und nicht auf Zug beansprucht wird. Das Klinkenwerk ist nicht unbedingt notwendig, da man z. B. auch derart arbeiten kann, daß der Hebelarm 6 unmittelbar an der
105 Welle 1 befestigt ist. In diesem Falle wird nach entsprechender Anhebung des Hebelendes die Einspannung bei 2 und 3 gelockert, der Hebel 6 sinkt dann samt der Welle 1 infolge seiner eigenen Schwere in die Anfangslage zurück und kann mittels der Bremse
110 des Kranes in dieser festgehalten werden. Hiernach wird der Bär 2 wieder fest ange-drückt, der Hebel 6 nochmals angehoben usw., bis das gewünschte Maß der Verdrehung erreicht ist. Hierauf wird das Werkstück nach
115 Lösung der Einspannungen seitlich entsprechend verschoben, zwischen den nächsten Einspannstellen eingespannt, wobei die zweite Einspannstelle zwischen Amboß und Bär liegt,
120 und der zweite Arbeitsgang der Verdrehung vorgenommen. Selbstverständlich soll die je-

weilige Auflagefläche der Welle am Stahlband 5 möglichst groß bemessen und gut geschmiert werden, um allzugroße Reibungswiderstände und Anfressungen zu vermeiden.

- 5 Die Länge des gegebenenfalls zur Verdrehung gebrachten Hebelarmes 6 richtet sich je nach dem auszuübenden Drehmoment und der am Hebelende zur Verfügung stehenden, durch die vorhandenen Einrichtungen gegebenen größten Zug- oder Druckkraft, z. B. Tragfähigkeit des Kranes, und kann auch mehrere Meter betragen. Es kann auch ein zweiarmiger Hebel Verwendung finden, dessen einer Arm hochgezogen und der andere gleichzeitig niedergedrückt wird, wobei unter Umständen eine vollständige Entlastung der Verankerung 11 eintreten kann.

PATENTANSPRÜCHE:

20

1. Verfahren zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften von metallischen, zylinderförmigen Körpern mit gro-

ßen Längen- und Querschnittsabmessungen durch Kaltverdrehung, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdrehung der Körper in mehreren Längenabschnitten derart erfolgt, daß sich die einzelnen, nacheinander verdrehten Abschnitte überlappen.

30

2. Anordnung zur Ausführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Schmiedehammer oder eine Schmiedepresse, in welcher der zu verdrehende Körper an der einen Einspann- 35 stelle eingeklemmt wird und durch einen an der anderen Einspannstelle lösbar befestigten Hebelarm, dessen freies Ende mittels eines Kranes, einer Schmiedepresse oder eines Schmiedehammers an- 40 gehoben bzw. niedergedrückt wird.

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel mit einem Klinkenwerk versehen ist, dessen Klinkenrad an dem zu verdrehenden Kör- 45 per lösbar befestigt ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Best Available Copy

